



Не раз в своей жизни приходилось наблюдать яростные споры сторонников лазерной и индикаторной центровки. Много эмоций, размахивания руками, аргументов типа «сам такой !» и результат всегда один – каждый оставался при своём мнении, считал себя победителем в споре, но уверял, что в следующий раз победа будет полной и окончательной. При этом, как правило, появлялся и некто третий с простой и понятной народу позицией типа «чума на оба ваши дома». Мол, не нужна мне ни лазерная ни индикаторная центровка, прекрасно обхожусь щупами и линейкой. И как ни странно, именно этот третий зачастую говорил истинную правду. В любом деле есть талантливые люди. И я встречал слесарей и наладчиков, способных с помощью щупа и металлической линейки выставить машину лучше, чем спецы с любыми аппаратными и программными средствами. Беда тут только в одном – ушел этот человек и вместе с ним ушли его талант, опыт и умение. Как любые талантливые, творческие люди (художники, композиторы и пр.) они не в состоянии формализовать, объяснить, как они это делают. Трудно передать кому-то свой опыт, а уж с талантом и вовсе беда – только свой.

Поскольку нас интересуют аппаратные методы центровки, которые легко формализовать и, соответственно, широко использовать, оставим в стороне щупы и линейки и вернёмся к нашим спорщикам. Какие бы не выдвигались аргументы в споре, как показывает опыт, мотивация у обоих спорщиков в действительности всегда одна: каждый отстаивает то, к чему он уже привык, имеет свой опыт использования. Мотивация вполне понятная и естественная. А есть ли правильный ответ на этот вопрос: что лучше, лазерная центровка или индикаторная? У меня есть – ничего. Никакая из них не лучше и не хуже. Это как раз та ситуация, в которой нет универсального рецепта на все случаи жизни. В одном случае лучше одно, в другом – другое, а в третьем всё равно. Поэтому надо не дискутировать, что вообще хуже или лучше, а постараться уяснить, в чем особенности одной и другой центровочной техники и что эти особенности означают применительно к тому оборудованию, которое вы собираетесь центровать. Вот это и будет правильное решение.

Попробуем теперь сформулировать основные технические и пользовательские параметры лазерной и индикаторной центровочной техники и оценить их особенности в одном и втором случае. Параметры приведены просто в порядке перечисления, без какой-либо смысловой нагрузки типа того, что важнее, а что нет. К каждому конкретному случаю важность тех или иных параметров для принятия правильного решения может быть различной.



## Центровка: лазерная или индикаторная ?

Параметр	Лазерный центровщик	Индикаторный центровщик
1	2	3
Метрология	В этом отношении каких-либо преимуществ ни у кого нет, в обоих случаях разрешающая способность при измерениях может быть порядка (1-10)мкм и, соответственно, абсолютные погрешности измерений порядка (2-20)мкм. По диапазону измерений ситуация аналогичная, любой обеспечивает диапазон до 10мм, что с большим запасом обеспечивает выполнение любых центровочных работ.	
Схема центровки	Как известно, любые схемы центровки базируются на одном из двух способов однозначного описания пространственного положения прямой линии (оси вращения в данном случае): <ul style="list-style-type: none"><li>- по двум точкам, в центровке это обычно называют схемой «обратных индикаторов» (хотя это и не совсем точное определение, в действительности они могут быть как обратными, так и прямыми, суть от этого не меняется).</li><li>- по одной точке и пространственному углу, под которым она проходит через эту точку, обычно это называют схемой «радиально-осевых индикаторов»</li></ul> Для качества центровки выбор схемы в принципе значения не имеет (оба способа описания прямой одинаково корректны), но на практике может иметь существенное значение, если расстояние между механизмами небольшое. В этом случае схема «радиально-осевых индикаторов» является более компактной конструктивно.	
	- «обратных индикаторов»	- «обратных индикаторов» - «радиально-осевых индикаторов»
Муфтовые соединения валов	Любые типы муфт	Муфты типа резино-пальцевых, кулачковых и аналогичные им по принципу действия, т.е. допускающие в некоторых пределах радиальное смещение и излом осей вращения
Соединения с промежуточным валом	Любые типы, в том числе с жесткими фланцевыми соединениями промвала, когда компенсация расцентровок осуществляется податливостью промвала	Промвалы с муфтовыми соединениями типа пластинчатых, мембранных, карданных и аналогичные им по принципу действия, т.е. допускающие только угловой излом осей вращения.
Максимальное расстояние между валами	Для разных моделей по разному, обычно в пределах до (0.8 – 2.5)м	<ul style="list-style-type: none"><li>- при муфтовых соединениях обычно до 0.5м</li><li>- при соединениях с промвалами в принципе длина промвала значения не имеет, обычно до (2-3)м</li></ul>



## Центровка: лазерная или индикаторная ?

1	2	3
Не связанные валы	Возможна центровка кинематически не связанных валов, например, чтобы потом установить между ними некий промежуточный механизм (редуктор, измеритель крутящего момента и пр.)	Нет
Влияние устройств крепления на валах	Не влияют. Роль опорной штанги играет лазерный луч, жесткость опор излучателя, приёмника в направлении измерений практически гарантирует отсутствие влияния на результаты измерений.	При длине опорной штанги порядка (200-300)мм влияние пренебрежимо мало (обычно до нескольких мкм), при более длинных штангах прогиб должен учитываться в расчетах, что и делается в некоторых центровщиках. При использовании самодельных креплений без соответствующих жесткостных расчетов возможны проблемы.
Комплектация и автоматизация	Только автоматизированные комплексы со специализированными измерительно/вычислительными блоками (ИБВ), практически уникальными для каждой модели центровщика.	Большое разнообразие вариантов комплектации и, соответственно, уровня автоматизации, а отсюда и стоимости. От простых стрелочных индикаторов типа ИЧ-10 (с ручным вводом результатов измерений) до цифровых индикаторов с интерфейсным выводом и соответствующей автоматизацией всего процесса центровки. Измерительно/вычислительный блок (ИБВ) может быть как специализированным, так и общедоступным покупным изделием типа карманного компьютера (КПК) или Notebook или ПК. Как правило, различные модели индикаторов и ИБВ могут без проблем заменяться.



## Центровка: лазерная или индикаторная ?

1	2	3
Габариты	При центровке с точки зрения габаритов в основном бывает важно то, на сколько устройства, установленные на валах, выступают за диаметр муфт, хотя иногда имеют значение и габариты вдоль оси вала.	
	Конструктивно вариант установки, как правило, единственный и может выходить за диаметр муфт до (100-140)мм	Конструктивно вариантов установки, как правило, несколько и во всех случаях возможно осуществить установку так, чтобы не выходить за диаметр муфт более, чем на (35-40)мм.
Традиционность	Это в чистом виде так называемый «человеческий фактор», т.е. то, насколько данная техника привычна для большинства потенциальных пользователей.	
	До недавнего времени, (10-15)лет, практически была неизвестна у нас в стране, никем не выпускалась.	Центровка с индикаторами часового типа очень давно и широко применялась, в основном с различными самодельными устройствами крепления и без какой-либо автоматизации измерений и расчетов.
Дополнительная функциональность	Выполнение центровочных работ, помимо случаев монтажа нового оборудования, в большинстве случаев связано с проведением различных ремонтных работ на механизмах: замена подшипников, валов, полумуфт и т.д. Поэтому немаловажно, если какие-то устройства центровщика можно использовать для неизбежных сопутствующих работ, которые приходится выполнять на ремонтируемом оборудовании.	
	- «мягкая лапа»	<ul style="list-style-type: none"><li>- «мягкая лапа»</li><li>- контроль погиба вала</li><li>- контроль посадки полумуфт</li><li>- контроль положения колец подшипников</li><li>- контроль неравномерности теплового расширения</li><li>- контроль перемещений механизма по горизонтали</li></ul>
Стоимость	Это как раз тот параметр, который и по смыслу поставлен на последнее место. Любая техника, предназначенная для наладки оборудования, окупается очень быстро и какая разница произойдет это через 2 недели или через 3 месяца? У нас, к сожалению, слишком часто вопросы мифической «экономии» затмевают техническую сторону вопроса.	



В заключение ещё несколько соображений к вопросу выбора центровочной техники.

1. Подавляющее большинство лазерных центровщиков, которые у нас продаются, производства западных фирм. Соответствующие пользовательские интерфейсы, документация и полная невозможность что-либо адаптировать к неким особенностям конкретного оборудования. Продавцов подобного оборудования у нас море и здесь большое значение имеет выбор поставщика – вот где можно сильно промахнуться, ориентируясь в основном на стоимость. Лучше здесь выбрать организацию, специализирующуюся на виброналадочной тематике – получите грамотную консультацию и помощь в освоении техники.
2. Во всех случаях, когда это возможно, наилучшим вариантом является приобретение техники у отечественной фирмы производителя данного оборудования. Помимо очевидных преимуществ русскоязычного интерфейса, документации, технического сопровождения и пр. очень важным является то, что здесь практически всегда вы имеете возможность индивидуального заказа необходимого вам центровщика. И иногда это даже по стоимости не будет отличаться от серийных образцов. Дело в том, что конструктивное разнообразие сопрягаемых механизмов столь велико, что в принципе не существует ни одного центровщика, пригодного на все случаи жизни. А фирма производитель всегда в состоянии модифицировать серийный центровщик под решение задач вашего конкретного оборудования.